



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2002-0079266  
Application Number PATENT-2002-0079266

출원년월일 : 2002년 12월 12일  
Date of Application DEC 12, 2002

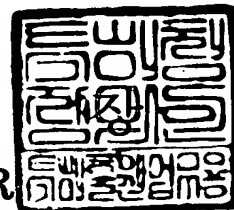
출원인 : 한국전자통신연구원  
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Institute



2002 년 12 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0014
【제출일자】	2002. 12. 12
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	패킷의 광학적 전체복제 및 부분복제 방법
【발명의 영문명칭】	Method of optical broadcast and multicast packet copy
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	2001-038378-6
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2001-038396-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김병휘
【성명의 영문표기】	KIM,Byoung Whi
【주민등록번호】	580103-1018715
【우편번호】	431-050
【주소】	경기도 안양시 동안구 비산동 은하수아파트 302동 1301호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김봉규
【성명의 영문표기】	KIM,Bong Kyu
【주민등록번호】	671202-1812310

【우편번호】	302-120
【주소】	대전광역시 서구 둔산동 샘머리아파트 115-705
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이형호
【성명의 영문표기】	LEE, Hyeong Ho
【주민등록번호】	550403-1481019
【우편번호】	305-333
【주소】	대전광역시 유성구 어은동 99 한빛아파트 107동 804호
【국적】	KR
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 필 (인) 대리인 이영 이해영 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	15 면 29,000 원
【가산출원료】	0 면 0 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	0 항 0 원
【합계】	29,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	14,500 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은, WDM 기반의 가입자 액세스 망 구조에서, 가입자 지역망(이하 SR: Subscriber Regional Network) 및 이들을 상호 연결하는 메트로코아망(이하 MR: Metro-core Ring)을 제어하는 스위칭 노드들(이하 편의상 각각 OGX, O LX 라고 칭함)의 기능에다 추가로 패킷의 선별복제(multicast) 및 전체복제(broadcast)를 효율적으로 할 수 있는 방법에 관한 것이다.

**【대표도】**

도 2

**【명세서】****【발명의 명칭】**

패킷의 광학적 전체복제 및 부분복제 방법{Method of optical broadcast and multicast packet copy}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 본 발명에서 제안하는 광학적 패킷 복제 기능을 추가하기 위한 대상 네트워크(WDM-AON: Wavelength Division Multiplexing-Active Optical Network)의 논리적 구조도이다.

도 2는 WDM-AON의 MR(Main Ring)을 제어하는 레이블 스위칭 노드(OLX: Optical Label Switch)와, 기존의 OLX에 연동되는 본 발명이 제안하는 광학적 패킷 방송 모듈을 도시한 도면이다.

도 3은 광학적 패킷 방송 모듈에서 구성 소자들인 SLED, WDM DMX, FP 필터, 증폭기(AMP)를 통과함에 따라 일어나는 광신호들의 형태 변화를 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명에서 제안하는 광학적 패킷 선별복제의 개념을 도시한 도면이다.

도 5는 광학적 패킷 선별복제 모듈에서 구성 소자들인 SLED, WDM DMX, FP 필터, 광스위치, 증폭기(AMP)를 통과함에 따라 일어나는 광신호들의 형태 변화를 도시한 도면이다.

**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <6>        본 발명은 패킷 복제 방법에 관한 것으로, 구체적으로는 WDM 기반의 가입자 액세스 망 구조에서, 가입자 지역망(이하 SR: Subscriber Regional Network) 및 이들을 상호 연결하는 메트로코어망(이하 MR: Metro-core Ring)을 제어하는 스위칭 노드들(OGX, OLX)의 기능에다, 추가로 패킷의 선별복제(multicast) 및 전체복제(broadcast)를 효율적으로 할 수 있는 방법에 관한 것이다.
- <7>        특히, 스위치 내에서 패킷을 복제하는 기존의 방식과는 다르게, WDM 기술의 장점을 충분히 활용하여, 스위치 외부에서, 원하는 패킷을 광학적으로 전체복제(broadcast) 또는 선별복제(multicast) 하는 방법을 제시한다.
- <8>        현재의 상용 인터넷 멀티캐스팅 프로토콜인 IGMP(Internet Group Management Protocol)의 패킷은 IP 패킷 내의 정보단위로 캡슐화되어 전송된다. 따라서, IGMP 내부의 그룹 배분 알고리즘 및 전송 알고리즘은 3계층 라우팅 정보에 기반 하게 되고, 이러한 멀티캐스팅 서비스의 적용 장비는 라우터가 된다. 결국, 멀티캐스팅의 그룹 정보에 대한 주체는 가입자 단말과 라우터이다. 이에 반해 현재 802.1p/q에서 제안된 VLAN 기법은 2계층에서 멀티캐스팅 및 우선 순위에 의한 전송을 목적으로 하고 있다. 이는, 브리지 내부에서 각 포트별로 VLAN 식별자 (VID)를 부여하여, 프레임의 충돌 영역을 브리지에 의해 선택적으로 제한함으로써, 즉 VLAN상 동일한 그룹에 해당하는 포트에 대해서만 프레

임을 전송함으로써 성능에 큰 영향을 주는 멀티캐스팅 백그라운드 트래픽의 양을 획기적으로 줄이는 것을 목적으로 하고 있다.

- <9> 이러한 VLAN 방식 중 2계층 방식인 포트 기반 VLAN 방식은 순수하게 2계층 정보에 기반 하여 운영되므로 도 1과 같은 WDM-AON에 효과적으로 적용 가능하다. 그러나 기술들은 모두 이더넷 스위치 혹은 라우터의 스위칭 및 제어 기능에 추가적인 기능으로서 실현되므로 시스템에 추가적인 부담을 주게 된다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <10> 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는, 광학적으로 전체 또는 선별 복제하는데 있어서 다음의 조건을 만족하는 패킷 복제 방법을 제공하는데 있다.
- <11> 즉, 스위칭 기능에 추가적인 부담을 주지 않으므로 시스템의 트래픽 처리 용량에 영향을 끼치지 않고, 일반적인 스위칭 칩을 그대로 사용하면서 패킷 복제는 광학적 복제 전용 모듈에서 처리되므로 필요에 따라 시스템에 복제기능의 탈부착이 가능하게 되고 (functional modularity), 광학적 복제 방식을 사용함으로써 스위치 제어 기능의 복잡성을 증가시키지 않고, 시스템의 신뢰도와 비용 경제성을 향상시킬 수 있는 패킷 복제 방법을 제공하는데 있다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <12> 상기의 과제를 이루기 위하여 본 발명에 의한 광학적 패킷 방송에서 사용되는 패킷의 부분 및 전체 복제 방법은, 임의의 순서의 스위칭 노드(OGX), 방송 또는 주문형 비디오 서버로부터의 입력 패킷을 헤더와 페이로드로 분리하는 단계; 상기 분리된 페이로드는 상기 스위칭 노드(OLX)의 i 번째 포트에 입력하는 단계; 및 상기 헤더를 분석하여 방

송용 레이블을 의미할 경우 해당 방송포트로 스위치의 출력포트가 지정되도록 스위치를 제어하는 단계를 구비한다.

<13>       상기한 과제를 이루기 위하여 본 발명에서는, 상기 방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체를 제공한다.

<14>       이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 일실시예를 상세히 설명한다.

<15>       도 1은 본 발명에서 제안하는 광학적 패킷 복제 기능을 추가하기 위한 대상 네트워크(WDM-AON: Wavelength Division Multiplexing-Active Optical Network)의 논리적 구조도이다.

<16>       대상 네트워크는 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 기술과 SCM(Subcarrier Multiplexing) 기술 위에서 통신로가 설정된다. 가입자는 SCM 방식의 광모뎀을 통해서 SCM 채널을 할당 받아서 망과 접속하고, 다수의 광모뎀들은 WDM Coupler를 통해서 지정된 광과장을 공유한다. 가입자 광 모뎀들로 이루어진 SR은 하나의 지역망을 형성하고 OGX에 의해서 제어된다.

<17>       도 1에서 각 OGX는 WDM, WDM Coupler, SCM 등의 기술에 의해서 광모뎀에게 통신로를 제공한다. 다수의 지역망들은 OGX들을 통해서 상호 연결되어서 MR을 형성한다. MR은 OLX에 의해서 제어되며, WDM 기술에 의해서만 통신로가 제공된다. 도 1에는 이해를 돕기 위해서 전형적인 망규모의 예를 보여준다. SR의 전형적인 도달거리는 약2km 이고, MR은 20km의 범위에 형성된다.



- <18>      방송용 또는 VoD(Video on Demand) 용 서버는 OLX에 연결되어 메트로 지역 내 가입자에게 관련 서비스가 제공될 수 있다. 이 경우 OLX는 일반 데이터 패킷에 대한 스위칭 뿐만 아니라 추가로 해당 패킷에 대한 전체 또는 선별 복제에 관련된 기능을 수행하게 된다. 뿐만 아니라 포함된 OGX들도 관할 가입자가 최종적으로 관련 서비스를 받도록 해야 하므로 OLX로부터 받은 정보에 따라 전체 또는 선별 복제에 관련된 기능을 수행해야 한다. 따라서 OGX 와 OLX는 망에서의 위치와 역할은 다르지만 본 발명에서 제시하는 추가적인 광학적 복제방식은 공히 적용된다.
- <19>      도 2는 WDM-AON의 MR(Main Ring)을 제어하는 레이블 스위칭 노드(OLX: Optical Label Switch)와, 기존의 OLX에 연동되는 본 발명이 제안하는 광학적 패킷 방송 모듈을 도시한 도면이다.
- <20>      도 2에서 a 부분은 WDM-AON의 MR(Main Ring)을 제어하는 레이블 스위칭 노드(OLX: Optical Label Switch)의 논리적 개념도이고, 도 2의 b 부분은 기존의 OLX에 연동되는 본 발명이 제안하는 광학적 패킷 방송 모듈을 도시한 도면이다.
- <21>      예를 들어서 OGX #i 또는 방송용 또는 VoD 서버 (이하 서버라고 칭함) 로부터 들어온 입력 패킷은 헤더와 페이로드가 분리되고, 페이로드는 OLX 스위치의 i 번째로 입력하고, 헤더는 분석되어 방송용 레이블을 의미할 경우 스위치 출력포트를 해당 방송포트로 지정하여 그곳으로 패킷이 스위칭 되게 한다. 방송포트에서 출력된 패킷은 광학적 방송 모듈로 입력된다. 광학적 방송 모듈에 입력된 패킷은, 일단 버퍼에 저장되고, FiFo(First in First out) 또는 정해진 우선순위 정책에 따라 출력되어, reframing 부분에서 필요시 패킷에 정보가 가감된다.

<22> 이 패킷은, 사용하고 있는 WDM 광파장의 전 대역폭을 포함할 만큼 넓은 대역폭을 갖고 있는 SLED(Super Luminescence Light Emission Diode) 광원에 의해서 광으로 변환된다. 넓은 스펙트럼 범위를 갖고있는 SLED의 광신호는 ITU-T에서 지정된 파장만 취해지도록 AWG와 같은 WDM DMX(demultiplexer)를 통과시킨다. 선택된 광파장들은 주어진 거리의 전송에 지장이 없을 정도로 주파수 선폭(spectral width)이 더 좁혀질 필요가 있을 경우 FP 여파기 (Fabry-Perot filter)에 의해 선폭이 조절된다. 파장이 선별되고 선폭이 조절된 광신호들은 동일한 패킷 정보를 싣고 있으며, 최종적으로 망으로 송출되기 위해서 WDM MUX(multiplexer)에서 파장 다중화 되고, 전송을 위해서 적절한 세기로 증폭된다.

<23> 도 3은 광학적 패킷 방송 모듈에서 구성 소자들인 SLED, WDM DMX, FP 필터, 증폭기(AMP)를 통과함에 따라 일어나는 광신호들의 형태 변화를 도시한 도면이다.

<24> SLED 출력 신호는 전기적 패킷에 의해 변조된 상태에서 넓은 주파수 범위를 갖고 있고, WDM DMX를 통과하면 지정된 중심주파수를 갖는 파장들만 선별된다. 선별된 파장들의 주파수 선폭은 WDM DMX의 대역폭에 의해 결정된다. 충분한 전송거리를 확보를 위해 선폭을 좁힐 필요가 있을 경우 WDM DMX에서 출력된 광신호는 FP 필터에 의 선폭이 조절되는데, 이때 조절되는 선폭은 데이터용 광패킷의 주파수 선폭과의 충분히 구분이 되도록 한다. 예를 들어서 데이터 용 광원의 주파수 선폭이 수 MHz 이면 방송용 파장의 선폭은 전송 거리가 허락하는 한도 내에서 수백 MHz 정도로 조절한다. 이에 대한 이유는 뒤에서 자세히 언급된다.

<25> 도 4는 본 발명에서 제안하는 광학적 패킷 선별복제의 개념을 도시한 도면이다.

<26> 광학적 선별복제 모듈로 입력되기까지의 과정은 도 2를 참조하여 설명한 내용과 동일하고, 광학적 선별복제 내에서도 SLED(Super Luminescence Light Emission Diode) 광

원에 의해서 패킷이 변조되어 WDM DMX(demultiplexer)를 통과하는 것까지는 동일하다. 하지만, 선별복제의 경우, 전체복제와는 달리 일부 파장만 복제되므로 파장을 선택할 필요가 있다. 본 발명에서는 광스위치를 사용하여 복제되는 파장만 통과시키고 나머지는 블로킹 시키는 방법을 예로서 제시하였다. 광스위치 제어를 위한 정보는 분리된 헤더로부터 얻는다. 광스위치를 통과한 광파장들은 방송의 경우와 같이 망으로 송출되기 위해서 WDM MUX(multiplexer)에서 파장 다중화 되고, 전송을 위해서 적절한 세기로 증폭된다.

<27> 도 5는 광학적 패킷 선별복제 모듈에서 구성 소자들인 SLED, WDM DMX, FP 필터, 광스위치, 증폭기(AMP)를 통과함에 따라 일어나는 광신호들의 형태 변화를 도시한 도면이다.

<28> SLED 부터 FP 필터까지의 절차는 도 3과 동일하고, 광스위치가 추가됨으로써 파장이 선별된다.

<29> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피디스크, 광 데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<30> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다.

본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

#### 【발명의 효과】

<31> 상술한 바와 같이 본 발명은, 기존 방식의 단점을 보완하고 다음과 같은 효과가 있다. 즉, WDM 기술의 장점을 충분히 활용하여, 스위치 밖에서, 원하는 패킷을 광학적으로 전체복제(broadcast) 또는 선별복제(multicast) 함으로서, 스위칭 기능에 추가적인 부담을 주지 않으므로 시스템의 트래픽 처리 용량에 영향을 끼치지 않고, 일반적인 스위칭 칩을 그대로 사용하면서 패킷 복제는 광학적 복제 전용 모듈에서 처리되므로 필요에 따라 시스템에 복제기능의 모듈 형태로 탈부착이 가능하고, 광학적 복제 방식을 사용함으로써 스위치 제어 기능의 복잡성을 증가시키지 않으므로 시스템의 신뢰도와 비용 경제성을 얻을 수 있다.

<32> 특히, 제안 방식은 케이블 TV 또는 VoD (Video on Demand)와 같이 패킷복제를 전문적으로 서비스하는 서버 시스템을 비용-경제적으로 고도화 시키는데 활용될 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

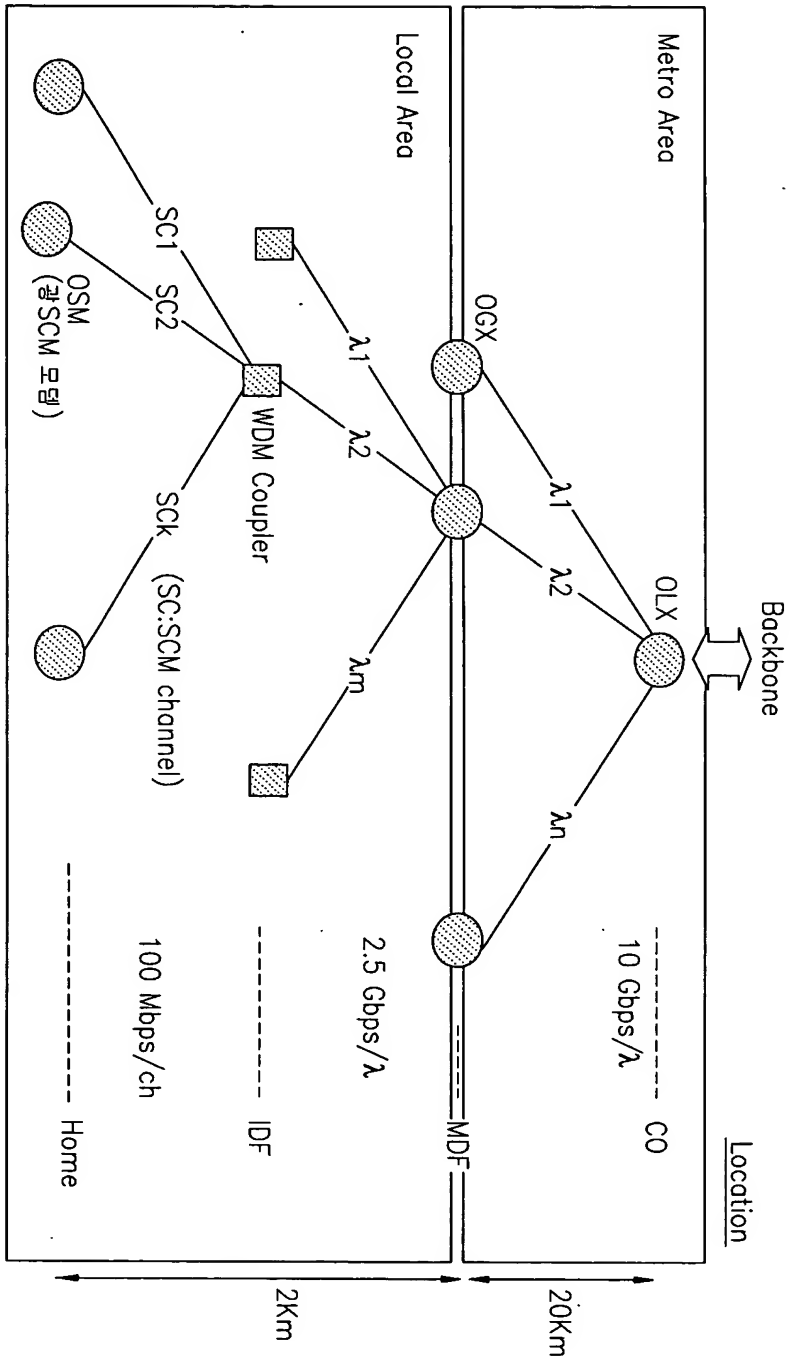
(a) 임의의 순서의 스위칭 노드(OGX), 방송 또는 주문형 비디오 서버로부터의 입력 패킷을 헤더와 페이로드로 분리하는 단계;

(b) 상기 분리된 페이로드는 상기 스위칭 노드(OLX)의  $i$  번째 포트에 입력하는 단계; 및

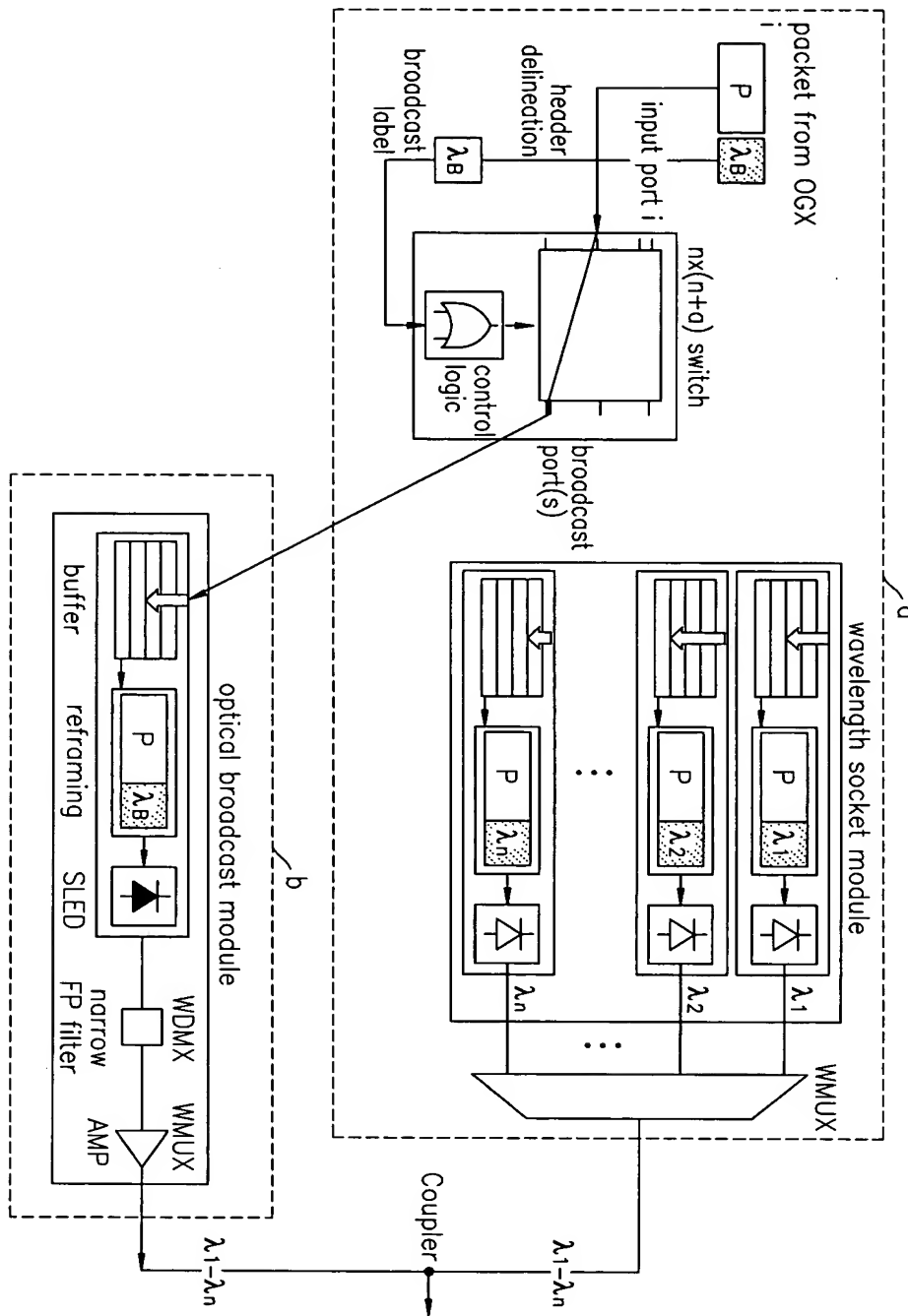
(c) 상기 헤더를 분석하여 방송용 레이블을 의미할 경우 해당 방송포트로 스위치의 출력포트가 지정되도록 스위치를 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학적 패킷 방송에서 사용되는 패킷의 부분 및 전체 복제 방법.

【도면】

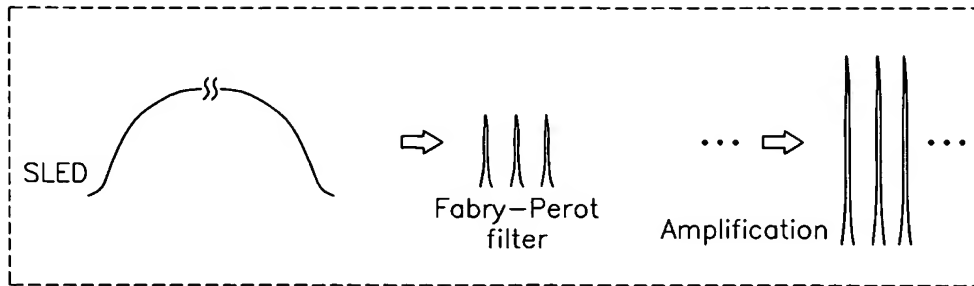
【도 1】



【도 2】

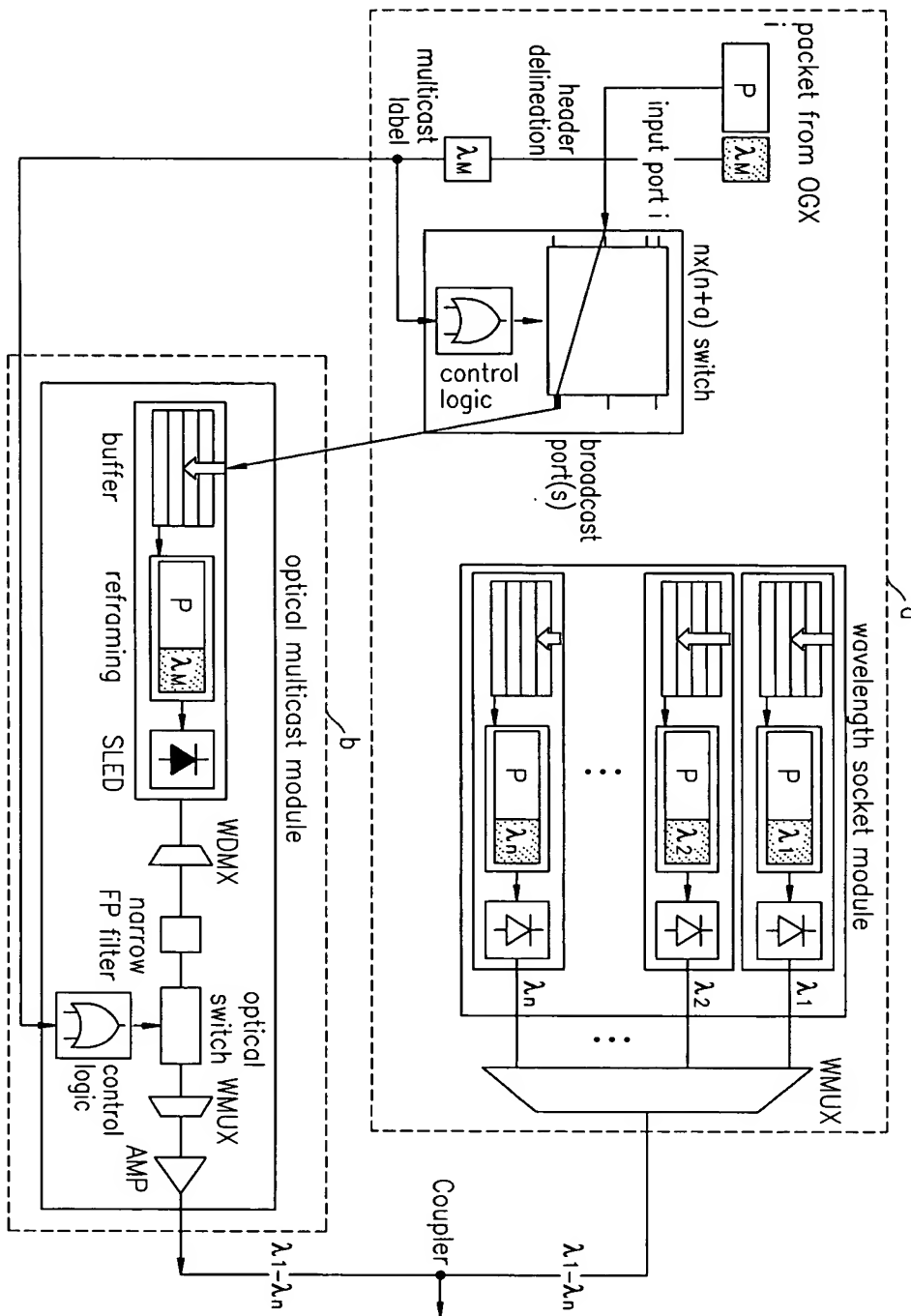


【도 3】





【도 4】



【도 5】

